



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 43 712 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 42 43 712.1-13  
㉑ Anmeldetag: 23. 12. 92  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 8. 94 ✓

Eg zu 1844 DE  
⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F23 D 11/36**  
F 23 D 3/40.  
B 60 H 1/22

D 6

DE 42 43 712 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Fa. J. Eberspächer, 73730 Esslingen, DE

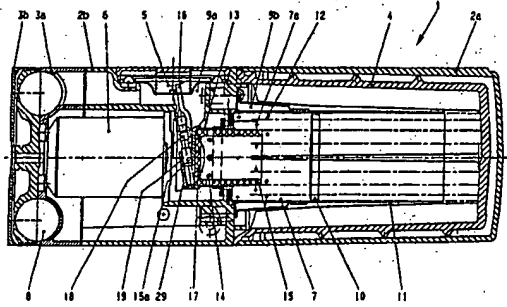
⑥1 Zusatz zu: P 41 41 367.9

㉕ Erfinder:  
Gaysert, Gerhard, Dipl.-Ing. (FH), 73728 Esslingen,  
DE; Götz, Dieter, 73230 Kirchheim, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 41 41 367 C1  
DE 33 18 054 C2  
DE-PS 21 29 663

⑥4 Heizgerät für Fahrzeuge, das mit flüssigem Brennstoff unabhängig von dem Motor des Fahrzeuges betreibbar ist

⑥7 Es wird ein Heizgerät aufgezeigt, das in einem besonders großen Bereich zwischen Vollast und Teillast von z. B. 1 : 10 bis 1 : 15 betrieben werden kann. Die Weiterführung eines Heizgerätes mit zwei über ein gegendruckgesteuertes Verbrennungsluft-Schaltelement steuerbaren Luftströmen für Teillast und Vollast ist dadurch gekennzeichnet, daß der Brennkammerboden zur Aufnahme eines Einsatzes aus saugfähigem Material ausgebildet ist und daß durch diesen Einsatz die Brennkammer in zwei getrennt wirksame Zonen unterteilt wird, zu denen eine jeweils angepaßte Verbrennungsluftmenge zugeführt wird.



DE 42 43 712 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Heizgerät für Fahrzeuge, das mit flüssigem Brennstoff unabhängig von dem Motor des Fahrzeuges betreibbar ist, mit einer Brennkammer, einem nachfolgenden Flammrohr, einem Wärmetauscher, Mitteln zur Brennstoff- und Verbrennungsluftzufuhr, einer Zündeinrichtung, Mitteln zur Abfuhr des Wärmeübertragungsmittels und zur Abgasableitung sowie einer die Brennkammer, die mit Luftdurchtrittsöffnungen in der Umfangswand und stromauf mit einem Boden versehen ist, umgebenden Ringkammer, wie es in dem Hauptpatent (DE 41 41 367 C1) unter Schutz gestellt ist.

Aus der DE 33 18 054 C2 geht ein Heizgerät für Fahrzeuge hervor, das mit flüssigem Brennstoff unabhängig von dem Motor des Fahrzeuges betreibbar ist und eine Brennkammer sowie ein nachfolgendes Flammrohr aufweist. Diesem Heizgerät sind ein Wärmetauscher, Mittel zur Brennstoff- und Verbrennungsluftzufuhr, eine Zündeinrichtung und Mittel zur Abfuhr des Wärmeübertragungsmittels und zur Abgasableitung zugeordnet. Die Brennkammer ist mit Luftdurchtrittsöffnungen in der Umfangswand und stromauf mit einem Boden versehen und von einer Ringkammer zur Luftzufuhr umgeben. Bei diesem Heizgerät ist es nicht möglich, Teillastbereiche kleiner 1 : 4 mit noch vertretbaren Verbrennungseigenschaften zu betreiben.

Mit dem Heizgerät nach dem Hauptpatent wird erreicht, daß beim Teillastbetrieb nach der erforderlichen Reduktion der Verbrennungsluftmenge durch Zurücknahme der Gebläsedrehzahl der stromab hintere Abschnitt mit seinen Luftzuführungsöffnungen abgeschaltet wird, so daß die verbleibende Luftmenge allein dem stromauf vorderen Abschnitt mit seinen Luftzuführungsöffnungen zugeführt wird und dort unter höherem Druck und damit größerer Geschwindigkeit der Brennkammer zugeführt wird, so daß eine bessere Durchmischung von Brennstoff und Verbrennungsluft erreicht wird und damit eine bessere Verbrennung.

Es hat sich aber gezeigt, daß bei diesem Heizgerät noch der Stromverbrauch für das Verbrennungsluftgebläse zu hoch ist und der Ausbrand der Brennkammer nicht optimal erfolgt, so daß eine höhere Emission von Kohlenwasserstoffen festzustellen ist und daß insbesondere beim Betrieb im Teillastbereich die Gefahr einer Verkokung der Brennkammer besteht. Diese Nachteile treten insbesondere bei Heizgeräten mit stark wechselndem Wärmebedarf auf, z. B. bei einem Bedarf von 10 KW für eine schnelle Motorvorwärmung und nur etwa 1 KW für eine Kabinenbeheizung.

Der vorliegenden Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein Heizgerät gemäß dem Hauptpatent dahingehend weiterzubilden, daß bei großem Regelbereich — etwa 1 : 10 bis 1 : 15 — auch im unteren Teillastbetrieb ein guter Ausbrand erzielt wird und trotzdem der Strombedarf des Verbrennungsluftgebläses bei Vollast noch in akzeptablen Grenzen bleibt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1.

Hierbei ist von der Überlegung ausgegangen worden, daß eine Aufteilung und Steuerung der Verbrennungsluftströme alleine nicht ausreicht, um eine besonders gute und angepaßte Heizleistung bei geringen Emissionswerten zu erreichen, sondern daß Änderungen an der Brennkammer erforderlich sind.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß drei für den Brennerbetrieb erforderliche

Zonen oder Kammern gebildet werden: zunächst bei Ausbildung eines Aufnahmeteiles für einen Glühstift am Boden des Einsatzes eine Zündkammer, sodann eine Teillastkammer, die von der Wand des Einsatzes begrenzt wird, und schließlich die Vollastkammer, die den Raum außerhalb des Einsatzes in der Brennkammer umfaßt und zu der die Teillastkammer bei Vollast funktionell hinzukommen kann. Durch diese Anordnung ist ein emissionsgeringer Betrieb bei besonders großem Regelbereich möglich.

Es ist zwar nach der DE-PS 21 29 663 bereits ein Heizgerät für Fahrzeuge bekannt mit einem Einsatz aus gesintertem, rostfreiem Stahl, der in eine Brennkammer ragt, jedoch erfolgt hierbei nur eine Unterteilung in eine als Zündkammer wirkende Vorkammer und eine als Hauptkammer bezeichnete Kammer, die mit der von einem den Einsatz umgebenden Ringraum gebildeten Brennkammer in Verbindung steht. Dieser Einsatz verfügt jedoch nur über eine gemeinsame Luftzufuhr für die Vorkammer und die Hauptkammer. Bei dieser Anordnung soll nur im Anfahrbetrieb eine Verbrennung in der Vorkammer stattfinden. Ein Betrieb in einem größeren Regelbereich ist mit dieser Anordnung nicht möglich. Bei dieser Anordnung tritt als Nachteil das Fehlen der für eine gute Gemischbildung erforderlichen Luftgeschwindigkeit bei Teillast bzw. bei Erhöhung der Luftgeschwindigkeit auf das an sich erforderliche Maß die Gefahr des Ausblasens der "Zündflamme" auf.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Ausbildung nach Anspruch 2 weist hinsichtlich der Herstellung und Montage der Brennkammer Vorteile auf, da der Einsatz sich beim Einsetzen in den topfförmigen Abschnitt des Bodens selbst zentriert.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele vereinfacht und schematisch dargestellt, die nachfolgend erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 ein Heizgerät im Längsschnitt mit integrierter Verbrennungsluftführung;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Brennkammer mit der Verbrennungsluftzuführung, jedoch mit abweichender Zündeinrichtung;

Fig. 3 eine Variante der Brennkammer im Schnitt;

Fig. 4 eine weitere Variante der Brennkammer im Schnitt;

Fig. 5 einen Schnitt an der Stelle A-A der Fig. 4.

In der Fig. 1 ist ein Heizgerät 1 dargestellt, mit einem zusammengesetzten Gehäuse mit dem Abschnitt 2a, der den Wärmetauscher 4 des Heizgerätes 1 umgibt, dem weiteren Abschnitt 2b, der das Verbrennungsluftschaltventil 5, einen Elektromotor 6 und den stromab vorderen Teil der Brennkammer 7 umgibt. An diese beiden Abschnitte 2a, 2b schließt sich noch ein Abschnitt 3a, 3b mit dem Seitenkanalgebläse 8 zur Verbrennungsluftförderung an. Von dem Verbrennungsluftschaltventil führen die Abschnitte (Kanäle) 9a und 9b zur Brennkammer 7 zur Versorgung mit der Teillastluftmenge bzw. Vollastluftmenge wie in Verbindung mit Fig. 2 noch ausgeführt wird.

Die Brennkammer 7 besteht aus einem metallischen, hochtemperaturbeständigen, zylindrischen Abschnitt, der im dargestellten Beispiel durch eine Blende 10 in die Brennkammer 7 und ein nachfolgendes Flammrohr 11 unterteilt ist und Luftdurchtrittsöffnungen 12 aufweist. In dem Brennkammerboden 7a ist mittig ein zylindrischer Abschnitt 13 angeordnet. Dieser ist gegenüber dem Brennkammerboden 7a thermisch getrennt angeflanscht, er kann aber auch unmittelbar an dem Brenn-

kammerboden 7a angeordnet oder angeformt sein. Dieser mittige Abschnitt 13 ist mit Bohrungen 14' versehen, über die die Teillastluftmenge durchtreten kann. Der mittige Abschnitt 13 dient der Aufnahme eines Einsatzes 15, der aus einem saugfähigen Material hergestellt und ein zur Brennkammer 7 hin einseitig offener Zylinder ist. Im Bereich der Bohrungen 14' sind im Einsatz 15 Luftdurchtrittsöffnungen 14 angebracht. Dieser Einsatz 15 hat die Aufgabe, den über die Brennstoffleitung 16 zugeführten Brennstoff auf einer möglichst großen Fläche zu verteilen, bevor er durch Einwirkung der aus der Flamme durch Strahlung und Konvektion übertragenen Wärmeenergie verdampft. Als Material für diesen Einsatz 15 hat sich als vorteilhaft eine poröse Keramikmasse aus Sinterkeramik, Preßlinge aus Keramikfasern oder verdichtetes Metallgespinst erwiesen. Hierbei mündet die Brennstoffleitung 16 an dem Boden 15a des Einsatzes 15. In dem Boden 15a ist ferner ein Durchlaß 17 angeordnet, um die über den Glühstift 18 erfolgte Zündung in einer Teillastzone zu erreichen. Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 ist an dem Boden 15a des Einsatzes 15 ein Aufnahmeteil 19 zur Aufnahme des Glühstiftes 18 angeordnet. Dazu ist dieses Aufnahmeteil 19 mit einer Bohrung versehen, in der der Glühstift 18 angeordnet ist und in deren Nähe die Brennstoffzuleitung 16 mündet, so daß dort eine Zündkammer gebildet wird, in der die Zündflamme entsteht, die von dort in die Teillastzone gelangt. Dieses Aufnahmeteil 19 weist luftseitig eine Bohrung 29 auf und besteht aus einem hochtemperaturfesten Werkstoff. Der dort eingeführte Brennstoff wird in dem saugfähigen Einsatz 15 verteilt und gelangt in die Teillastkammer und von dort in eine Vollastkammer. Die erforderliche Verteilung des Brennstoffes aus der Brennstoffleitung 16 über die Oberfläche des Einsatzes 15 erfordert eine hohe Durchlässigkeit des Einsatzes 15 bzw. einen geringen Durchflußwiderstand. Bei zu geringer Durchlässigkeit könnten im Vollastbetrieb Brennstoffteilchen bis in den Bereich der Luft Eintrittsöffnungen 14 gelangen, dort vom Luftstrom erfaßt und in die Verbrennungszone hineingetragen werden, ohne vollständig verdampfen zu können. Die Verweilzeiten in der Reaktionszone reichen dann nicht aus, um das Entstehen von Fackeln zu verhindern, die wiederum Rußablagerungen am Flammrohr 11 und am Wärmetauscher 4 erzeugen. Versuche haben ergeben, daß für ein Fahrzeugheizgerät mit etwa 11 kW maximaler Heizleistung, entsprechend einem Brennstoffdurchsatz von etwa 1,35 l/h, der Einsatz 15 pro cm<sup>2</sup> Oberfläche mindestens 0,5 l/h Dieseldieselfkraftstoff bei einem Differenzdruck von 1000 Pa und 20° C durchlassen muß. Bei geringerer Durchlässigkeit treten die Fackeln in der Brennkammer auf.

In der Fig. 2 ist ein Schnitt durch eine Brennkammer 7 samt Flammrohr 11 und den Einsatz 15 mit der Verbrennungsluftführung dargestellt. Die Verbrennungsluftzufuhr in die Räume 9a, 9b erfolgt aus der Verbrennungsluftleitung 20 mittels eines Gebläses 21. Diese Verbrennungsluftleitung 20 führt Verbrennungsluft zum Schaltventil 5 und weist eine Abzweigung auf, die als Luftzufuhrleitung 22 mit dem Raum 9a verbunden ist, während der stromab hintere Ringraum 9b mit dem Ventil 5 über die Luftzufuhrleitung 23 verbunden ist. Das Ventil 5 ist in dem Ausführungsbeispiel als ein pneumatisches Schaltventil ausgebildet und weist ein Gehäuse mit einem Anschluß für die Verbrennungsluftleitung 20 und einen Anschluß für die Luftzufuhrleitung 23 auf. Dieses Ventil 5 ist im Hauptpatent ausführlich beschrieben, ebenso dessen Wirkungsweise mit den Umschaltmög-

lichkeiten von Vollast auf Teillast. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der zylindrische Teil der Brennkammer 7 eintrittsseitig mit einem Boden 7a abgeschlossen, der zur Aufnahme des Einsatzes 15 topfförmig ausgebildet ist. In dem dargestellten Beispiel ist der Boden 7a mit dem zylindrischen Teil verschweißt, der topfförmig ausgestaltete Boden 7a kann aber auch mit dem zylindrischen Teil einstückig die Brennkammer 7 samt Flammrohr 11 bilden. In dem Ausführungsbeispiel ist ferner der Glühstift 18 bis in die als Zündzone wirkende Teillastzone geführt und der Brennstoff über die Leitung 16 direkt zu dem Boden des saugfähigen Einsatzes 15.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführung samt der Verbrennungsluftzuführung über die Leitungen 22 (Teillast) und 23 (Vollast). Bei dieser Ausführung gelangt die über die Luftzufuhrleitung 22 eingeleitete Teillastluft über Luftdurchtrittsöffnungen 14 in den von dem Einsatz 15 gebildeten Raum 24 (Teillastzone). Die Vollastluft gelangt von der Luftzufuhrleitung 23 in eine Ringkammer 25 und sodann über eine größere Anzahl von Luftdurchtrittsöffnungen 12 in den Brennkammerabschnitt 26 (Vollastzone). Hierbei ist bei Teillast im wesentlichen die räumlich begrenzte Zone 24 (Teillastzone) wirksam, bei Vollast kommt der erheblich größere Brennkammerabschnitt 26 hinzu, so daß bei Vollast eine Zweizonen-Brennkammer wirksam wird. Die Zündung erfolgt auch hier mittels des Glühstiftes 18 und des Durchlasses 17.

Die räumlich funktionelle Abgrenzung der Teillastzone 24 von der Vollastzone 26 wird durch eine Hülse 27 verstärkt. Diese Hülse 27 ist ein eingeschobener Zylinder aus dünnwandigem Blech. Er vermeidet eine großflächige Verdampfung der geringen Brennstoffmenge bei Teillast in die Zone 24, so daß in die Teillastzone nur der über den Boden 15a des Einsatzes 15 verdampfende Brennstoffteil eintreten kann, da die wirksame Verdampfungsfläche auf den ebenen Boden 15 des Einsatzes 15 beschränkt ist. Sofern der Einsatz 15 aus einem porösen keramischen Werkstoff besteht, kann die innere Zylinderfläche des Einsatzes 15 ganz oder teilweise versiegelt werden, z. B. durch Anbringen einer Glasur. Damit wird eine ähnliche Wirkung erzielt wie beim Einsetzen der Hülse 27.

Bei Vollast wird die räumlich größere Zone 26 wirksam. Die bei Vollast viel größere Brennstoffmenge verteilt sich im zylindrischen Teil 15c des Einsatzes 15 und kann dann großflächig über diesen zylindrischen Teil und stirnseitig in die Vollastzone 26 abgedampft werden, wobei die Länge des über den Brennkammerboden 7a überstehenden Zylinders 15c die Aufteilung des Brennstoffes auf die Zonen 24 bzw. 26 bestimmt. In dem topfförmig gezogenen Boden 7a der Brennkammer 7 sind ferner Bohrungen 28 angebracht. Sie dienen der Entlastung der Brennkammer bei Teillast und vermeiden zu hohe Geschwindigkeiten der Verbrennungsluft und damit ein Ausblasen der Flamme.

In der Fig. 4 mit dem angegebenen Schnitt an der Stelle A-A in Fig. 5 ist eine Variante bezüglich der Anordnung des Glühstiftes 18 und der Brennstoffzuführung über die Leitung 16 gezeigt. Bei dieser Ausführung ist der Boden 15a des Einsatzes 15 etwa in der Mitte in einem Abschnitt 15b verstärkt und mit zwei, vorzugsweise in einer Ebene liegenden Bohrungen 30 und 31 versehen, die nicht durchgehend sind. Die Bohrung 31 dient dabei der Aufnahme des Glühstiftes 18, und in die Bohrung 30 wird der Brennstoff (Dieseldieselfkraftstoff) über die Leitung 16 geführt und gelangt von dort in den Einsatz 15 aus saugfähigem Material. Eine senkrecht zur

Bohrung 31 und in diese ragende Bohrung 29 dient der Zündkammerbelüftung, wobei die Bohrung 31 im Durchmesser größer ist als es dem Durchmesser des Glühstiftes 18 entspricht und so als Zündkammer wirkt.

Bezüglich der Anordnung des Glühstiftes 18 und der Brennstoffzuführung zu dem saugfähigen Einsatz 15 sind weitere Varianten möglich, z. B. unter unterschiedlichen Winkeln und in angeformte Taschen an dem Einsatz 15 oder dem Brennkammerboden 7a.

terial gebildet ist.

10. Heizgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) ein Aufnahmeteil (19) für den Glühstift (18) aufweist, an dem eine Zündkammer gebildet ist, die über einen Durchlaß (17) im Boden (15a) des Einsatzes (15) mit dessen Innerem in Verbindung steht und der eine oder mehrere Bohrungen (29) im Aufnahmeteil (19) zur Zündkammerbelüftung zugeordnet sind.

#### Patentansprüche

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

1. Heizgerät für Fahrzeuge, das mit flüssigem Brennstoff unabhängig von dem Motor des Fahrzeuges betreibbar ist, mit einer Brennkammer (7), einem nachfolgenden Flammrohr, einem Wärmetauscher, Mitteln zur Brennstoff- und Verbrennungsluftzufuhr, einer Zündeinrichtung, Mitteln zur Abfuhr des Wärmeübertragungsmittels und zur Abgasableitung sowie einer die Brennkammer (7), die mit Luftdurchtrittsöffnungen (12) in der Umfangswand und stromauf mit einem Boden (7a) versehen ist, umgebenden Ringkammer, bei welchem nach Patent 41 41 367 die Ringkammer zwei Abschnitte (9a, 9b) aufweist, die an getrennte Luftzufuhrleitungen angeschlossen sind, von denen zumindestens eine Verbrennungsluft über ein Schaltelement erhält, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (7a) der Brennkammer (7) einen mittigen, im Durchmesser kleineren Abschnitt (13) zur Aufnahme eines in die Brennkammer (7) ragenden topfförmigen, stromab offenen Einsatzes (15) aus einem saugfähigen, hitzebeständigen Material aufweist, der mit Luftdurchtrittsöffnungen (14) in der Umfangswand versehen ist, und im Bereich des Einsatzes (15) die Verbrennungsluftzufuhr über die Abschnitte (9a, 9b) zu beiden Luftdurchtrittsöffnungen (12, 14) erfolgt.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (7a) der Brennkammer (7) zur Aufnahme des Einsatzes (15) topfartig ausgebildet ist.

3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzufuhr in die Brennkammer (7) als tangentiale Einströmung ausgebildet ist.

4. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) zur Aufnahme einer metallischen Hülse (27) ausgebildet ist.

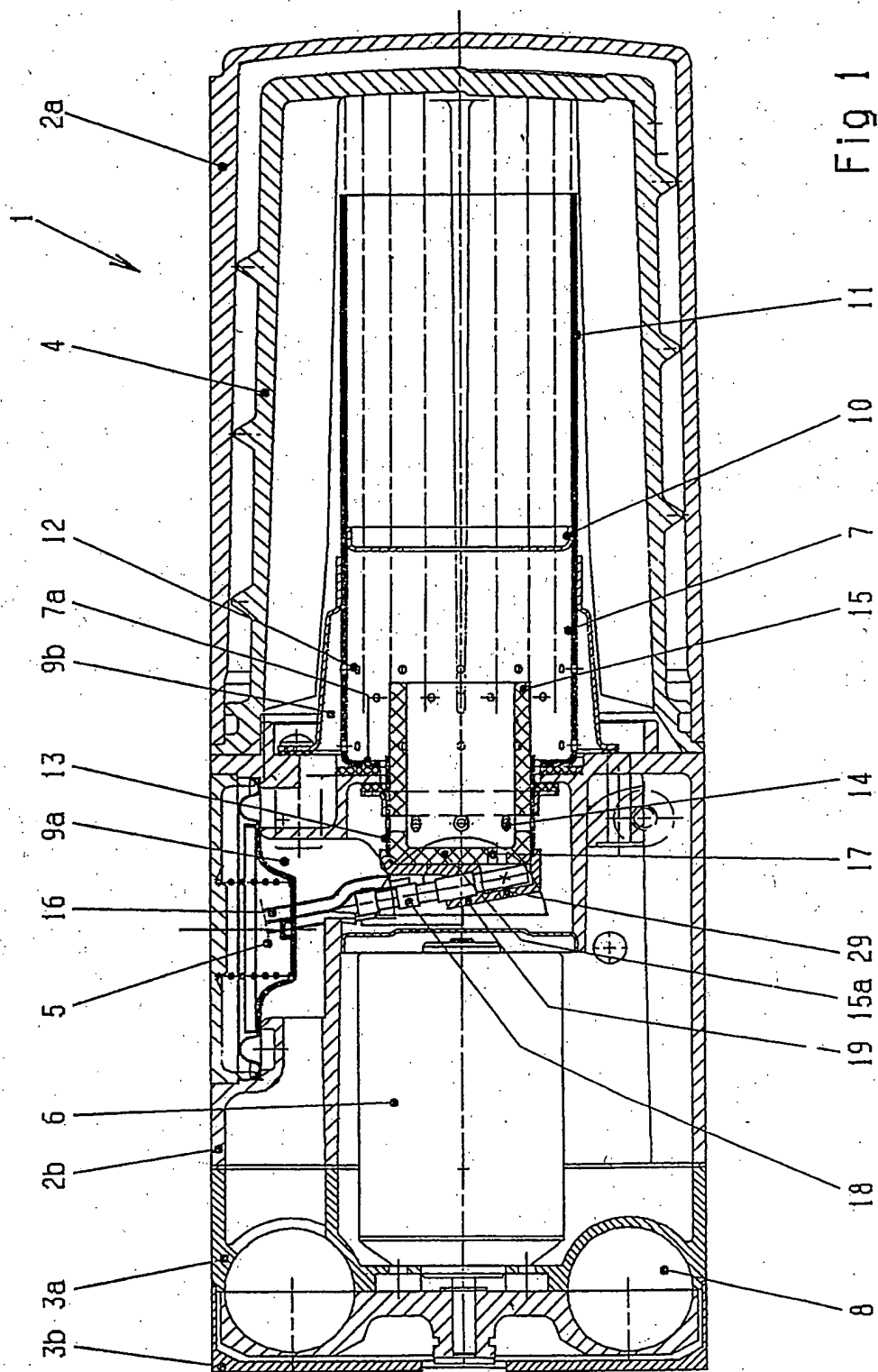
5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) aus einem porösen keramischen Werkstoff besteht, dessen innere, zylindrische Oberfläche ganz oder teilweise versiegelt ist.

6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) zur Aufnahme eines Glühstiftes (18) als Zündeinrichtung ausgebildet ist.

7. Heizgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffzufuhr in den Einsatz (15) in Längsachse des Glühstiftes (18) erfolgt.

8. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) aus Sinterkeramik besteht.

9. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (15) aus einem zylindrischen Abschnitt aus Sinterkeramik und einem Boden aus einem verdichteten Fasermaterial gebildet ist.



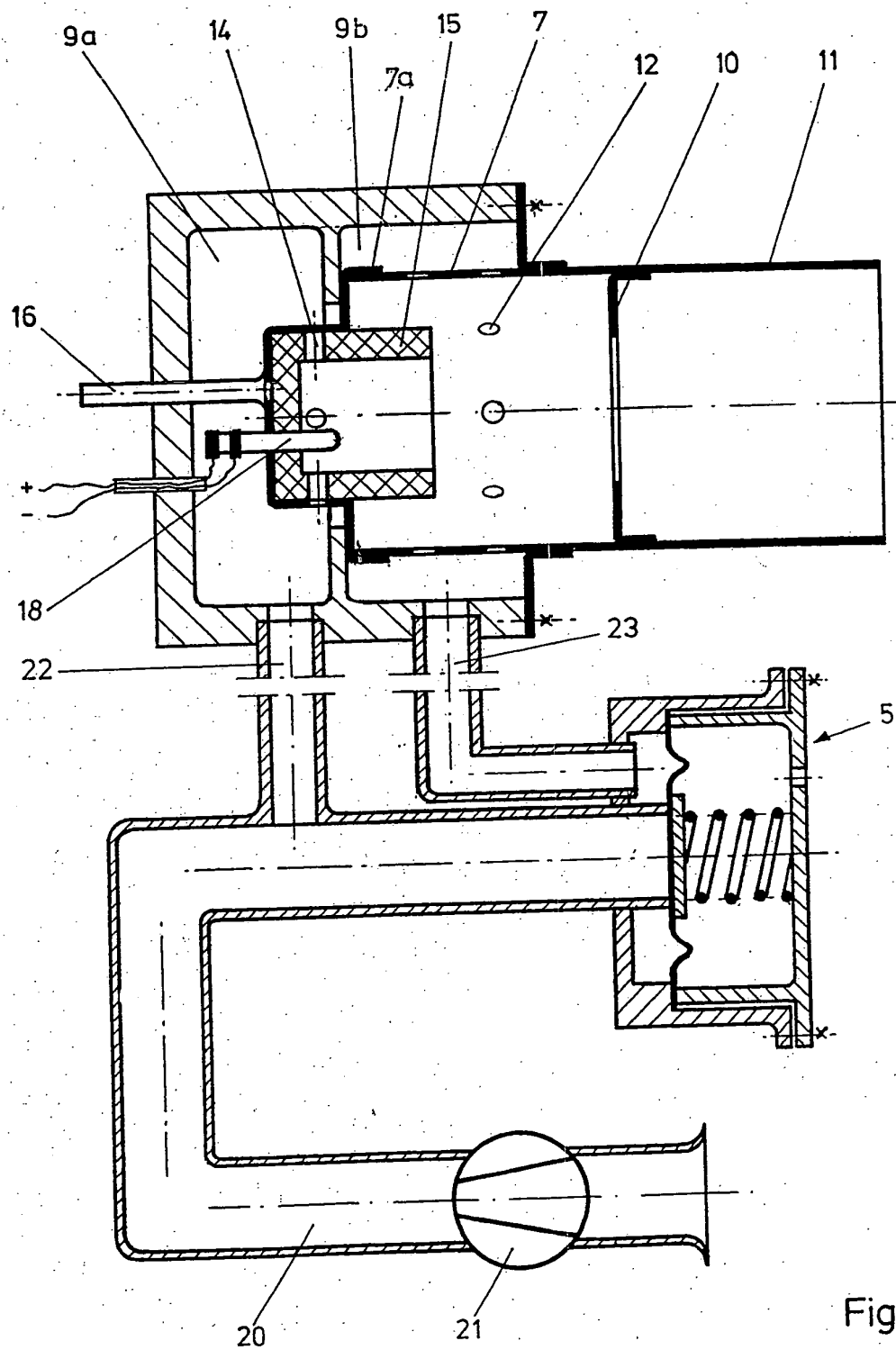
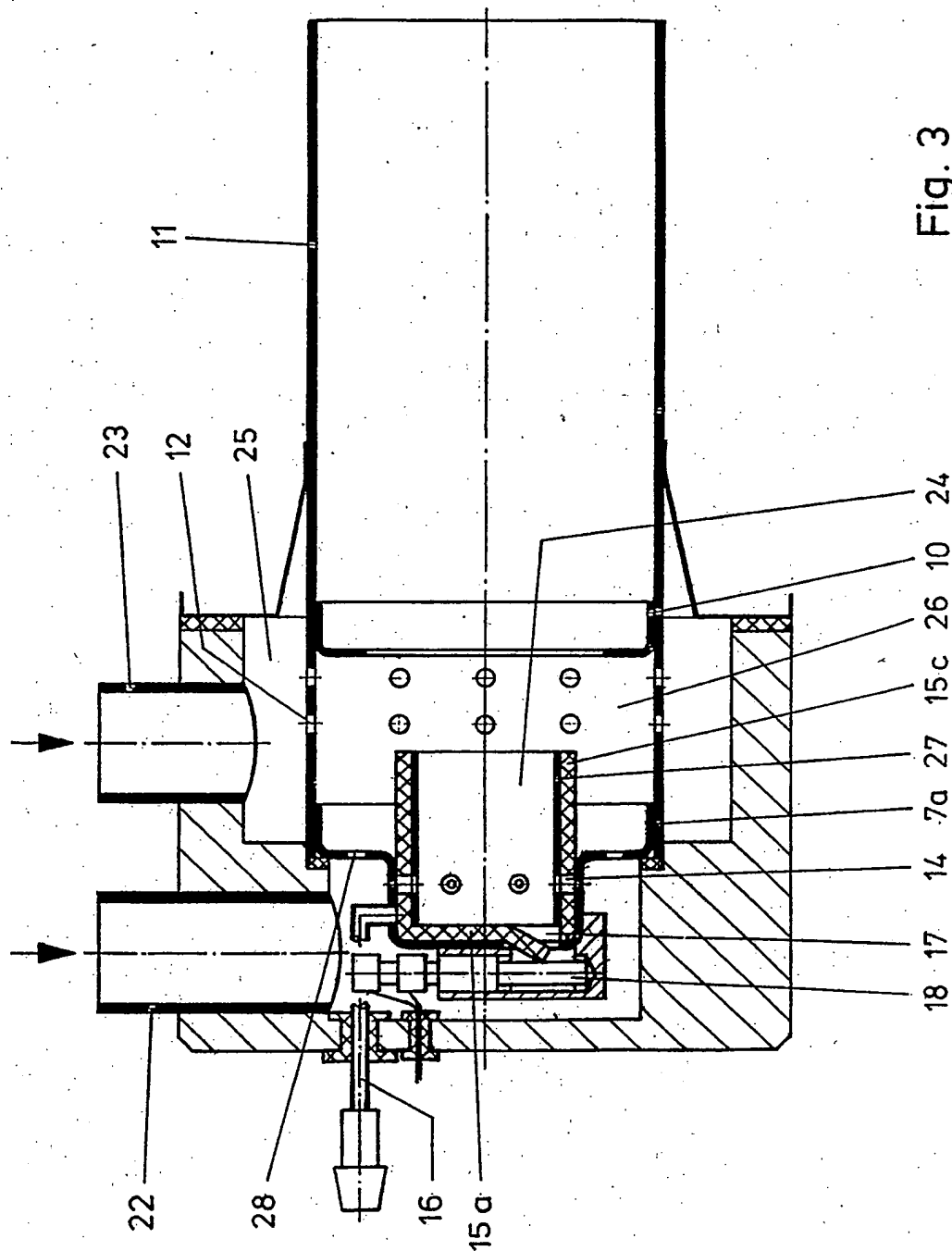


Fig. 2



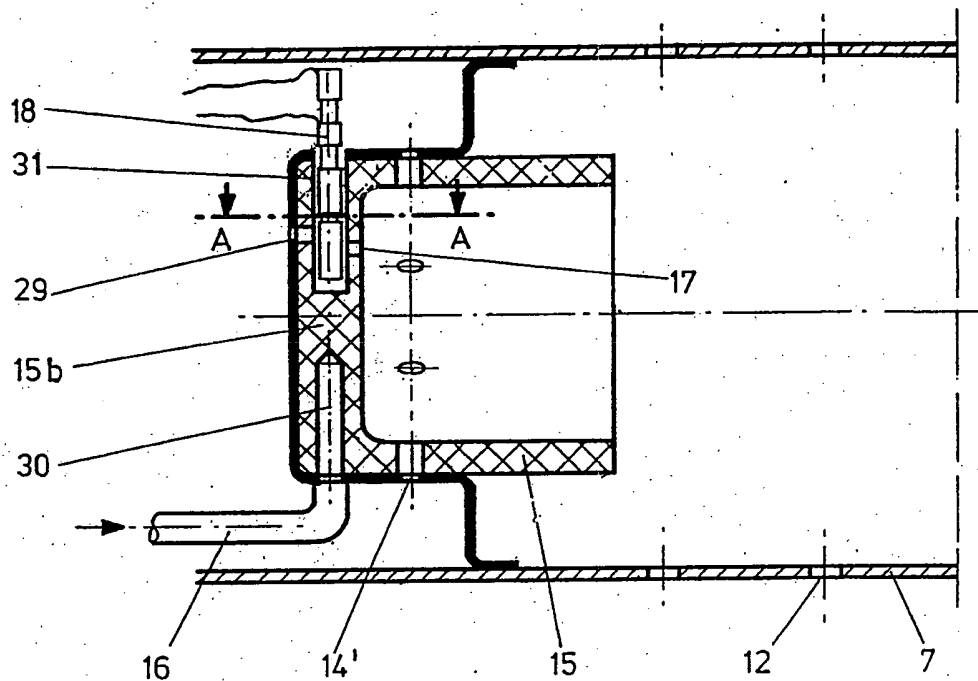


Fig. 4

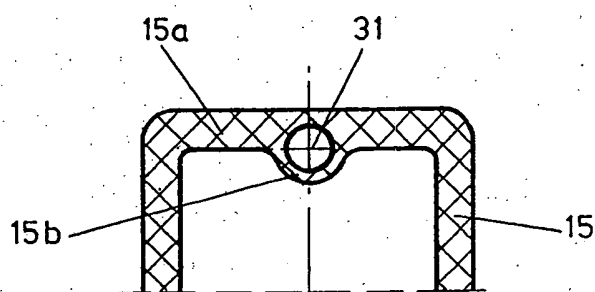


Fig. 5



Egh 2u 1844DE

DS



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001116215 A

(43) Date of publication of application: 27.04.01 ✓

(51) Int. Cl. F23D 11/44  
B01D 39/16  
B01D 39/20  
D04H 1/50  
D04H 1/72  
F23K 5/22

(21) Application number: 11297343

(22) Date of filing: 19.10.99

(71) Applicant: DAIWA:KK

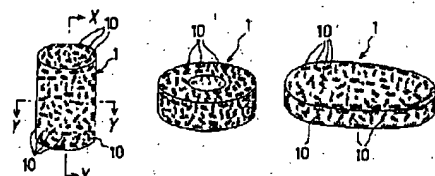
(72) Inventor: KANEKO MASAO  
KIKUCHI ATSUSHI  
TONOTANI YORIISA

(54) POROUS BODY

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a three-dimensional reticulate skelton-like structure of porous body which is excellent in three-dimensional shape retention and besides can get desired permeability and sucking effect by capillary phenomenon, and is of simple structure and is inexpensive in manufacture.

SOLUTION: Minute coils formed by spirally minding fine lines are made into fibers, and these are gathered in large quantities and are compressed into a desired form.



COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTQ)**

**BEST AVAILABLE COPY**